

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Komplikationen durch Infektion nach Implantation von Totalendoprothesen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Vorgelegt von

Michael Peter Jaumann
aus Ludwigsburg

1974 № 246

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Komplikationen durch Infektion nach Implantation von Totalendoprothesen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Vorgelegt von

Michael Peter Jaumann
aus Ludwigsburg



Dekan: Professor Dr.med. L. Demling

Referent: Professor Dr.med. H. Beck

Korreferent: Professor Dr.med. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 13. August 1974

INHALTSVERZEICHNIS

I. Vorwort

II. Einleitung

III. Die Bedeutung der Technik

IV. Die Entwicklung der Technik

V. Die Zukunft der Technik

VI. Die Technik und die Gesellschaft

VII. Die Technik und die Umwelt

VIII. Die Technik und die Ethik

IX. Die Technik und die Politik

Meinem treuen Freund Mobby gewidmet.

X. Die Technik und die Philosophie

XI. Die Technik und die Kunst

XII. Die Technik und die Religion

XIII. Die Technik und die Wissenschaft

XIV. Die Technik und die Literatur

INHALTSVERZEICHNIS

- I. Einleitung
- II. Erkrankungen
- III. Indikationen zur Totalendoprothese
- IV. Operationsmethode in Erlangen
- V. Ergebnisse:
 - A. Patientengut
 - B. Infektionen:
 - 1. Subcutaner Abszeß,
oberflächliche Infektion
 - 2. Fistel mit Lockerung
 - 3. Fistel ohne Lockerung
 - 4. Geschlossenes Empyem
- VI. Diskussion
- VII. Zusammenfassung
- VIII. Literaturverzeichnis

1. Einleitung

Heute gibt es kaum noch ein Gelenk des menschlichen Bewegungsapparates, dem man noch nicht durch endoprothetischen Ersatz wieder seine Funktion zurückgeben wollte. Wir kennen heute künstliche Fingergelenke, Kniegelenkstotalendoprothesen, Ellenbogen- und Humerustotalendoprothesen. Auch an der Wirbelsäule versucht man schon durch Einschieben von Metall die Beweglichkeit der Segmente zu erhalten.

Der Ersatz des Hüftgelenkes ist in vielen großen Kliniken schon ein Routineeingriff geworden und ist zur Zeit sicher die am häufigsten ausgeübte Gelenkersatzoperation.

Vor mehr als 100 Jahren begannen die Chirurgen verschiedene Materialien (körpereigene und körperfremde) als Interponate ins Hüftgelenk einzubringen. Diese künstlichen Menisken jedoch waren wenig resistent und bescherten so keinen dauerhaften Erfolg. (SÜSSENBACH und Mitarbeiter 1972)

GLUCK (1890): Erste Kopf-Pfannen-Prothese aus Elfenbein;

SMITH-PETERSON (1939): benützten schon seit 1917 zunächst Glas, dann Pyrexglas und Bakelit;

JUDET (1947): seine Cup gewährleistete ein kontinuierliches Bewegungszentrum;

MOORE (1950): erster Metallvorläufer der heutigen Totalendoprothese;

McKEE-FARRARS (1951): Ganzmetallendoprothese;

J. CHARNLEY (1959): benützte wegen geringerer Reibungswiderstände als erster eine Kunststoffpfanne sowie selbstpolymerisierende Kunststoffe zur Verankerung.

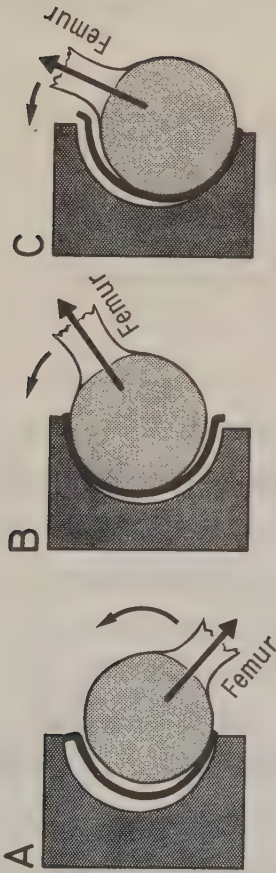
SMITH-PETERSON verwandte schon 1917 als Interponate Glas, später Bakelit anstelle von Fett. Ab 1938 dann wurde Vitallium benützt. Bei seiner Hip-Cup war das bewegliche alloplastische Interponat die Hauptquelle der Mißerfolge. Durch ständigen mechanischen Reiz des sich bewegendes Interponates reagierte das Gewebe mit starker fibröser Proliferation (Abbildung 1). So wurden diese Gelenke von kalzifizierendem Narbengewebe ummauert und schließlich in ihrer Bewegungsfähigkeit gehindert (CHARNLEY 1961). Um die Beweglichkeit der Endoprothese gegenüber dem Femurkopf zu vermeiden, wurde die technisch verbesserte Acrylendoprothese von JUDET fest eingesetzt (Abbildung 2). Diese 1947 von den Brüdern JUDET veröffentlichte Kopf-Hals-Prothese fand rasche Verbreitung und Anwendung. Durch die starken Biegebungsbeanspruchungen des Endoprothesenstiftes, der im Femurhals saß, kam es bald zu Lockerungen.

Weitere Nachteile waren:

1. Druckatrophie der Pfanne, wobei der Endoprothesenkopf allmählich in die Pfanne einwanderte.
2. Ungenügende Abriebsfestigkeit des Acrylharzes.
3. Mangelnde Bruchsicherheit.

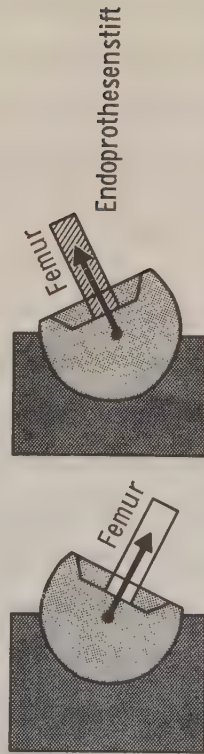
Die Frage der Materialinsuffizienz schien dann durch die von MOORE, 1950, herausgebrachte Femurkopfendoprothese aus Vitallium endgültig gelöst. Auch die Verankerung im Femur schien gewährleistet, doch die verbliebene Pfanne war noch immer ein *locus minoris resistencie*.

Abbildung 1



Fehlerhafte Konstruktion d. "Smith Peterson Cup"

Abbildung 2



Judet's Prothese: verbesserter mechanischer Entwurf mit einem
FESTEN Bewegungszentrum

Durch die hohen mechanischen Beanspruchungen kam es zu Druckatrophien im Femur und nicht mehr im Schenkelhals. Die Prothese lockerte sich in der Markhöhle und so neigten diese Prothesen dazu, sich in der Längsachse im Femur zu drehen. (Besonders beim Aufstehen aus einer Sitzhaltung mit waagerechter Position des Femurs). Zusätzlich häuften sich diese Lockerungen bei alten Patienten mit Osteoporose.

1951 wurde durch McKEE die Ära der Ganzmetallendoprothese als Totalalloarthroplastik eingeleitet. Hier gab es auch noch Probleme:

1. Verankerung der Pfanne im Becken
2. Wie sollte man gelegentliche Gelenkblockierungen durch hohen Reibungskoeffizienten von Metall auf Metall vermeiden?

Einer der wichtigsten Schritte in der Geschichte der Endoprothese wurde dann von CHARNLEY (1959) vollzogen: Er benützte eine Pfanne aus Kunststoff und verankerte seine beiden Prothesenteile erstmals mit selbstpolymerisierendem Kunstharz. Somit war sicherlich eine der Hauptvoraussetzungen für dauerhafte Erfolge geschaffen: die zuverlässige, feste Verankerung der Totalendoprothesenteile im Knochen. Nach Ansicht CHARNLEY's (1961) wird durch den Knochenzement noch ein zusätzlicher Schutz gegen Infektionen des Knochens geschaffen. Bei den Prothesenmodellen nach MOORE und THOMPSEN saß die Prothese nicht absolut fest im Markkanal. So wurden Bakterien eines potentiell infizierten Gelenkes bei jeder Muskelbewegung in den Knochen hineingepumpt. Wenn aber die Prothese durch Knochenzement in ihrer Position fest ist, kann das Gelenk in Eiter schwimmen, ohne daß es zu einer Infektion des Knochenmarks kommen kann.

II. Erkrankungen

Das Hüftgelenk wird von einer großen Zahl verschiedener Erkrankungen betroffen, die oft schon in jungen Jahren starke Beschwerden verursachen. Hier seien die wichtigsten genannt:

Tabelle 1

- | |
|--|
| 1. Degenerative Arthrose |
| 2. primär chronische Polyarthrit |
| 3. Morbus Bechterew |
| 4. angeborene und |
| 5. posttraumatische Pfannenveränderungen |
| 6. Schenkelhalsfrakturen |
| 7. Tumoren |

Bei den Coxarthrosen (degenerativ, primär chronisch, M. Bechterew) stehen

3 Operationsmöglichkeiten zur Auswahl:

1. Funktionelle Operationen:

- a. Verschiebeosteotomie nach Mc.Murray
- b. intertrochantäre Varisationsosteotomie nach Pauwels
- c. Voss'sche Hängehüfte

2. Versteifende Operationen = Arthrodesen

Heute wird aber die Totalendoprothese (TEP) wegen der hervorragenden Erfolge, auch auf lange Sicht, vorgezogen. Große Zentren mit eigenen Operationsräumen für Eingriffe an Gelenken sowie einer hohen Operationsfrequenz erzielen beste Ergebnisse mit einer minimalen Quote an Infektionen. Die Infektion des Hüftgelenkes stellt die gefürchtetste Komplikation nach einer TEP dar.

III. Indikation zur Therapie mit Totalendoprothesen

Der dauerhafte Erfolg der Totalendoprothese hängt ganz entscheidend von einer klaren Indikationsstellung ab. Zwei Punkte sollten immer besonders berücksichtigt werden:

1. Erkrankung, Prognose, Stadium der Krankheit
2. Alter und Allgemeinzustand

Bei den in Tabelle 1 aufgeführten Erkrankungen kann eine Totalendoprothese immer als eine gute Möglichkeit der Therapie in Betracht gezogen werden. Sie hat heute den Vorrang vor den Osteotomien im Hüftgelenksbereich, da diese meist keinen dauerhaften Erfolg zeigen. Bei Kindern und Jugendlichen haben die übrigen Operationen ihre Berechtigung behalten. BECK (1970), BUCHHOLZ (1972) und EXNER (1971).

Am häufigsten sind die degenerativen Arthrosen, die primär chronische Polyarthritiden und die posttraumatischen Veränderungen klare Indikationen zur Totalendoprothese, insbesondere bei älteren Menschen. Seltener sind Dysplasien und kongenitale Luxationen, die fast alle eine Coxarthrose zur Folge haben. Bei letzteren wird die Operation erschwert, da es meist notwendig ist, Verlängerungen über 5 cm zu erzwingen (BECK, 1970). Zudem muß die Pfanne an einem Ort implantiert werden, der nur wenig Platz für eine solide Verankerung bietet.

Seltene Indikationen sind z.B. operable benigne Tumoren der Hüfte oder auch inoperable maligne Tumoren (BECK, 1970). BECK berichtet von einer Frau mit Metastasen eines Mammacarcinoms in Oberschenkel und Becken, wobei das

Knochenzementlager zunächst durch Metallamierungen gefestigt werden mußte. Die vorher bettlägerige Patientin konnte bis zu ihrem Tode, fast 2 Jahre noch, ihren Haushalt versorgen.

Neben der Schwere des Krankheitsbildes bedeutet das Lebensalter des Patienten einen wesentlichen Faktor bei dem Entschluß zur Operation einer TEP. Im allgemeinen ist man sich in der Literatur dahin einig, daß erst jenseits des 50. bis 60. Lebensjahres operiert werden sollte. (BÄTZNER 1972, BECK 1970, BUCHHOLZ 1972, FRIEDEBOLD 1972, EFTEKHAR 1971).

In ausgewählten Fällen müssen auch jüngere Patienten operiert werden, z.B. bei doppelseitigen ankylosierenden Coxarthrosen, Sekundärarthrosen nach primär chronischer Polyarthrit oder Patienten mit einem Morbus Bechterew.

Selbst bei Patienten mit "klarer" Indikation zur Totalarthroplastik gibt es immer wieder Kontraindikationen anderer Art. Die häufigsten internistischen und allgemeinchirurgischen Komplikationen sind hier kurz zusammengefaßt:

Internistisch:

1. Herz- und Kreislauferkrankungen als relative Kontraindikationen
2. Cerebralsklerose
3. Diabetes mellitus mit erhöhtem Infektionsrisiko bei der Wundheilung
4. Fettleibigkeit

Allgemeinchirurgisch:

1. Osteoporose
2. mehrfache Voroperationen mit Schwartenbildung
3. Instabilität des Beckenringes
4. vorhergegangene Eiterungen im Bereich des Hüftgelenkes,
Hüftgelenkspunktionen
5. insuffizientes Pfannenlager nach angeborener Totalluxation

Die Herz-Kreislaufkrankungen können meist durch eine konsequente Vorbereitung auf die Operation behoben werden und stellen nur noch eine relative Kontraindikation dar. Bei der Cerebralsklerose können trotz des heutigen Standes der Anaesthesie leichte und kurz andauernde Drucksenkungen während der Narkose zu lebensbedrohlichen Zuständen führen.

Wie beim cerebralsklerotischen Patienten die postoperative Mitarbeit einzuschätzen ist, sollte vor der Operation festgestellt werden, da ohne eine aktive Mitarbeit nach der Operation deren Erfolg in Frage gestellt wird.

Die allgemeinchirurgischen Kontraindikationen müssen im einzelnen Fall genau untersucht und in ihrem Bezug auf die Operationsindikation berücksichtigt werden.

IV. Operationstechnik zur Implantation einer Total- alloarthroplastik des Hüftgelenkes

Operatives Vorgehen:

Der Patient wird auf die gesunde Seite gelagert. Die Position wird durch seitliche Stützen gesichert. Das zu operierende Bein wird beweglich abgedeckt. Hautschnitt etwa 5 cm lang in Längsachse des Oberschenkesl, der 45° gebeugt wird.

Spitze des Trochanter major liegt im distalen Drittel der gesamten Länge des Hautschnittes. Inzision der glutealen Faszie entlang dem vorderen Rand des Muskulus gluteus maximus. Spaltung des Tractus ileo tibialis von distal nach proximal. Dadurch kann die Bursa trochanterica eröffnet werden. Durch Verlängerung des Schnittes nach proximal zwischen Muskulus gluteus maximus und Muskulus tensor fasciae latae wird es möglich, den Muskulus gluteus maximus zusammen mit dem hinteren Teil des tractus ileo-tibialis nach dorsal wegzuzhalten. Dadurch stellen sich die Außenrotatoren der Hüfte und der Trochanter major dar.

Abtrennen der M. piriformis, M. gemelli, M. obduratorius int. und M. quadratus femoris, wobei diese Muskeln direkt am Knochen abgetrennt werden.

Durch Weghalten der Außenrotatoren wird die Gelenkkapsel von der Hinterseite dargestellt. Die Kapsel wird inzidiert und Y-förmig erweitert. Nach Spaltung der Kapsel kann durch eine 90° -Innendrehung des Beines der Schenkelkopf nach hinten luxiert werden, wobei ohne Schädigung des Pfannenrandes der Oberschenkelkopf herausgehebelt wird. Durch diese Eröffnung der Kapsel kann das Hüftgelenk durch Beugung und Innenrotation des Oberschenkels luxiert werden.

Als Vorteile dieses Zugangs sind zu werten:

1. die Glutealmuskulatur muß nicht durchtrennt werden;
2. da der vordere Gelenkkapselanteil nicht eröffnet wird, kommt es weniger leicht zu Komplikation einer Luxation der Endoprothese ;
3. durch Verwendung von dem für diesen Zugang speziell hergestellten Instrumentarium, läßt sich das gesamte Operationsfeld trotz kleinen Hautschnittes sehr gut überschauen ;
4. Wundheilungsstörungen sind bei dem von uns zu überblickenden Krankengut sehr selten, da ohne scharfe Durchtrennung von Muskulatur schnell und übersichtlich zum Gelenk vorpräpariert werden kann, und bei dem die gute Weichteildeckung durch den Gluteus maximus postoperativ am sichersten eine komplikationsfreie Heilung verspricht.

Vorbereitung der Halsbasis erfolgt zur Erhaltung der physiologischen Anteversion in einer Innendrehstellung des Beines von $90 + 12^{\circ}$, dabei wird dann der Schenkelhals genau senkrecht in einer Linie unmittelbar vom Trochanter major bis gut 1 cm über den Trochanter minor mit Meißel oder Gigli-Säge abgetragen. Die Ebene der Halsbasis soll 45° gegen die Femurachse stehen. Nach Abschlagen des Femurkopfes wird mittels einer Elektrofräse und einer Raspel der Femurschaft sorgfältig von Spongiosa und Knochenmark befreit.

Die so entstandene Höhle kann mit Palacos ausgefüllt werden. Zuvor jedoch wird die Pfanne präpariert, in der Weise, daß zunächst mit dem Meißel eine konkave Vertiefung geschlagen wird. Dann wird mit einer scharfen Stufenfräse und einer Rundkopffräse die knöcherne Pfanne modelliert. Danach werden 5 Verankerungslöcher für das Palacoslager gefräst, wobei in Richtung des Darmbeines ein Verankerungsloch in Richtung Sitzbein und ein Verankerungsloch in das Schambein gefräst wird.

Nach sorgfältigem Aussaugen der knöchernen Pfanne sowie der Verankerungslöcher wird das Polymethylmetacrylat (Palacos m. Refobacinzusatz) in die knöcherne Pfanne gedrückt. Danach wird die Pfannenprothese in das Palacoslager bis zum Aushärten unter Druck fixiert.

Nach dem Aushärten des Palacos in der Pfanne wird die schon vorbereitete Markhöhle mit Palacos gefüllt und unter $90 + 12^{\circ}$ Innendrehung des Beines der Prothesenschaft unter genauer Berücksichtigung des Antetorsionswinkels in das Palacoslager implantiert.

Bis zum Aushärten des Palacos wird die Prothese in den Femurschaft bzw. in den entstandenen Palacosköcher gepresst. Nach dem Aushärten wird unter Außendrehung des Beines der Prothesenkopf in die Pfanne reponiert.

Nach der Reposition wird das Gelenk auf seine Beweglichkeit in allen dem natürlichen Gelenk entsprechenden Freiheitsgraden geprüft.

Anschließend wird die Kapsel vernäht, eine Redondrainage um das Gelenk eingebracht, die Faszie vernäht, oberflächlich drainiert und die Haut mit Einzelrückstichnähten verschlossen. Das Bein wird anschließend elastokompressiv bis zur Hüfte bandagiert.

V. Ergebnisse

A. Patientengut

Die in Erlangen vom 1.1.1968 bis 31.12.1972 operierten 2975 Patienten wurden auf Komplikationen untersucht. Gefunden wurden die folgenden Komplikationen, die in mechanische und infektiöse unterteilt werden:

1. Mechanische Komplikationen

- a. Luxationen
- b. Lockerungen (Pfanne, Schaft)
- c. Brüche des Prothesenschaftes
- d. interoperative Femurschaftbrüche
- e. operationstechnische Fehler

Die mechanischen Komplikationen werden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt. Sie werden in einer im Druck befindlichen Dissertation (Kinadeder) veröffentlicht.

2. Infektiöse Komplikationen

Diese treten nach BECK (1970) in 4 Formen auf:

- a. Subcutaner Abszeß
- b. Fisteleiterung bei fester Prothese
- c. Fisteleiterung bei gelockerter Prothese
- d. geschlossenes Empyem

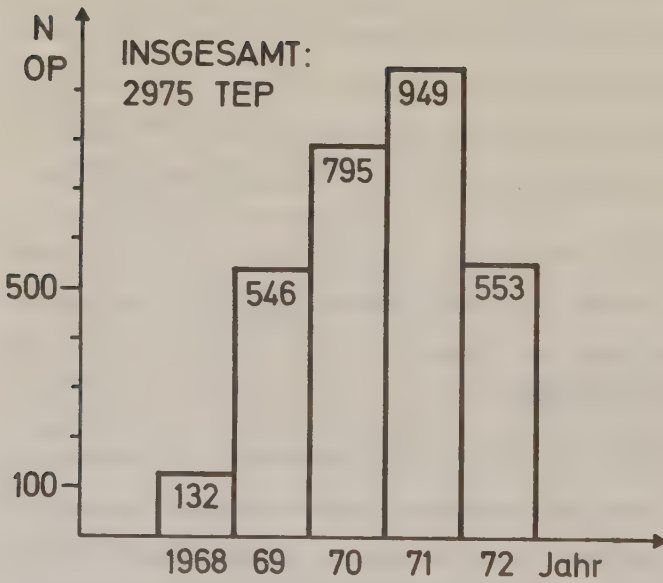
Im Gegensatz hierzu unterscheiden die meisten Autoren (SCHWEIKERT 1971, TODD u. Mitarb. 1972) nur oberflächliche Infektionen und tiefe Infektionen. Es ist eine Frage, ob oberflächliche Infektionen zu den Komplikationen bei Totalendoprothesen gezählt werden können, denn sie sind nicht operationstypisch. Bei jeder chirurgischen Intervention kann es Störungen der Wundheilung und oberflächliche Infektionen (Hämatome, Abszesse, Ergüsse) geben. Aus dieser Überlegung heraus haben wir nur im Jahre 1972 die oberflächlichen Infektionen ausgewertet. In den anderen Jahren (1968 bis 1971) wurden diese nicht berücksichtigt. Im Beobachtungszeitraum vom 1.1.1968 bis zum 31.12.1972 wurden in Erlangen 2975 Totalendoprothesen operiert. Die Operationsfrequenz in den einzelnen Jahren kann man aus der Abbildung 3 entnehmen.

Die nicht sehr hohe Zahl von 132 Totalendoprothesen im Jahre 1968 ist sicher darin begründet, daß zu diesem Zeitpunkt noch sehr viele Endoprothesen eingesetzt wurden. Da die Erfolge der Totalendoprothese besser und besser wurden, verließ man dieselben.

In den ersten Jahren wurden noch Ganzmetallprothesen nach MÜLLER implantiert. Deren Vorteil ist die höhere Verschleißfestigkeit von mindestens 50 Jahren. Von Nachteil ist die höhere Reibung, die Luxationsneigung und die evtl. Blockierung beim Auftreten starker Spannungen durch den hohen Elastizitätsmodul des Metalles. Die Luxationsneigung ist bedingt durch den geringeren Halt des Kopfes, da die Pfanne im besten Falle halbkugelförmig ist.

Nach und nach gingen wir über zu Kunststoffmetallprothesen mit einem niederen Reibungskoeffizienten und größerer Luxationssicherheit. Die Verformbarkeit der Pfanne ermöglicht hierbei eine enge Anpassung zwischen Metallkugel und Pfanne. Dadurch wird der Mechanismus der elasto-hydrodynamischen

Abbildung 3



OPERATIONSHÄUFIGKEIT 1.1.68-31.12.72

Schmierung erleichtert (CHARNLEY 1961, DOWSON 1966).

Anfangs hat CHARNLEY u.a. als Pfannenmaterial Teflon benützt, was sich nicht sehr bewährte (CHARNLEY 1961): Wir haben bei Sektionen 4 oder 5 Jahre nach der Operation Partikel von Teflon (Polytetrafluoräthylen) in den Aortendrüsen gefunden. Berichtet wird auch, daß bei nach Jahren entfernten Totalprothesen Untersuchungen an der Pfanne einen "Cold flow" zeigten. Das heißt, die Pfanne war durch den Kopf in Richtung der Hauptbelastung verformt worden.

In Labortestungen hat sich dann ein hochpolymeres Polyäthylen (Molekulargewicht ungefähr 1 Mill.) als besonders widerstandsfähig gezeigt. Auch klinisch ergaben sich keine Anhaltspunkte für allergische Reaktionen oder Entwicklung von Granulomen (CHARNLEY 1961, EFTEKHAR 1971). Der Abrieb des Polyäthylens wird aufgrund postoperativer Röntgenogramme auf 1 mm in 5 Jahren geschätzt (CHARNLEY 1961). Somit ergibt sich eine Mindestlebensdauer von 10 bis 15 Jahren, wenn man voraussetzt, daß sich das Abriebsverhalten des Polyäthylens im Körper nicht verändert.

Die Hauptindikation zur TEP bei unseren Patienten war die Coxarthrose. Dabei übertraf die primäre Coxarthrose als degenerative Erkrankung die Sekundärcoxarthrose. Bei den in dieser Arbeit dargestellten infektiösen Komplikationen war aus folgenden Indikationen heraus operiert worden:

Tabelle 2

Erkrankung	Kunststoff - pfanne	Metall - pfanne
Prim. Coxarthrose	3	10
Sekund. Coxarthrose	1	6
Dysplasie	-	1
angeb. Lux.	1	3
angeb. Sublux	-	2
Schenkelhalsfraktur	1	2
offene Schenkelhalsfraktur	-	1

Tabelle 3

Alter (Jahre)	Anzahl	männlich	weiblich
20 - 29	-	-	-
30 - 39	3	3	-
40 - 49	2	1	1
50 - 59	4	2	2
60 - 69	10	3	7
70 - 79	5	1	4
80 - 89	-	-	-
Insgesamt:	24	10	14

Mit steigendem Lebensalter befinden sich zahlenmäßig mehr Frauen unter den Komplikationen. Prozentmäßig wird dies noch deutlicher. So steigt die Zahl der beteiligten Frauen von 50 % im Alter 40/49 auf eine fast doppelt so hohe mit 80 % im Alter 70/79. Dies entspricht der Operationsfrequenz der beiden Geschlechter.

Für die statistische Auswertung unseres Patientengutes waren die folgenden

Kriterien von Bedeutung:

1. Infektiöse Komplikationen
2. Zeitpunkt der Beschwerden nach Operation
3. Maßnahmen zur Behebung und Erfolg derselben
4. Stoffwechselerkrankungen
5. Übergewicht
6. Allgemeininfekte und Allgemeinzustand
7. Vorerkrankungen am Hüftgelenk
8. Voroperationen an der Hüfte

1. Wir haben bei den vorher genannten Operationszahlen in den Jahren 1968 bis 1972 folgende Gesamtzahl an Infektionen des Gelenkes gesehen und behandelt. In dieser Aufstellung wurden nur die Infektionen aus unserem Haus berücksichtigt:

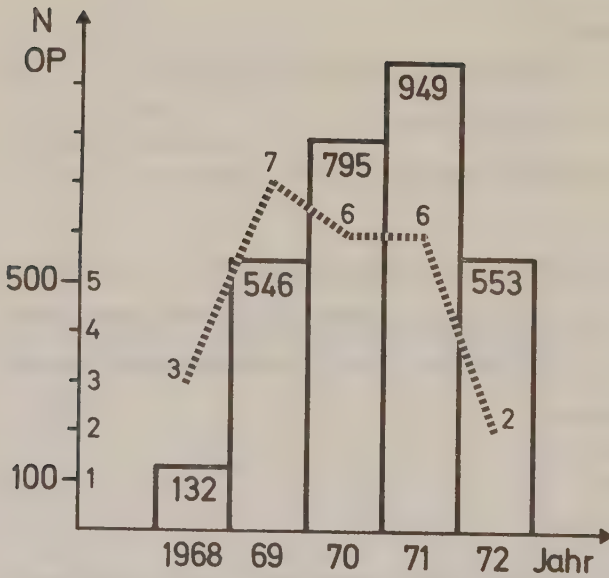
Abbildung 4

Abbildung 5

Bei diesem Überblick ist jedoch zu bedenken, daß wir die Ergebnisse von 1968 schon 4 Jahre danach überblicken, während die anderen Jahrgänge noch nicht so lange überblickt werden können. Insbesondere sind aus dem Jahr 1972 noch einige Empyeme als Ausdruck einer Spätinfektion zu erwarten.

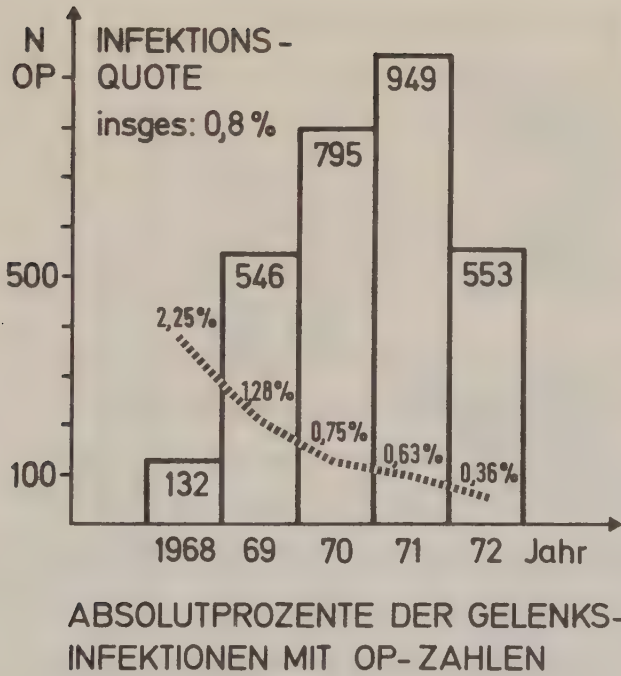
2. Entsprechend den 4 Formen der Infektion nach Implantation einer Totalendoprothese fanden wir den folgenden Zusammenhang. Die verschiedenen Formen

Abbildung 4



ANZAHL d. INFEKTIONEN PRO
JAHR (bezogen auf OP-Jahr)

Abbildung 5



der Infektion treten zu verschiedenen Zeitpunkten nach der Operation auf.

Abbildung 6

In diesem Schaubild zeigt sich deutlich eine Relation zwischen postoperativem Zeitpunkt und Auftreten der Komplikation.

Die in das Schaubild eingetragenen oberflächlichen, das heißt nicht operationsspezifischen Komplikationen, sind nur aus dem Jahre 1972. Es ist aber deutlich zu sehen, daß diese Art der Infektion als eine Wundheilungsstörung oder protrahierte Wundheilung anzusehen ist.

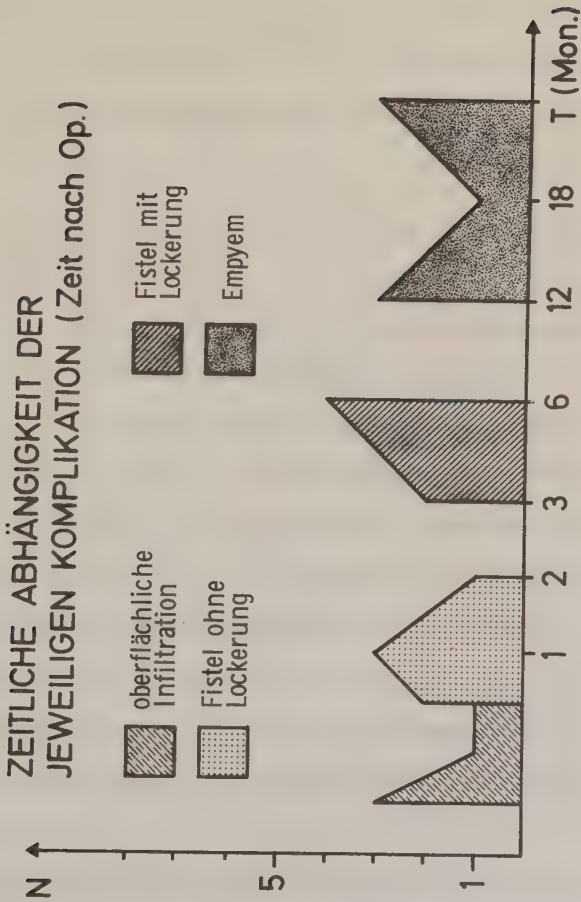
Wir haben diese Zahlen der Anschaulichkeit wegen in das Diagramm eingesetzt.

Treten bei einem Patienten 5 Monate nach der Operation Schmerzen auf, dann wahrscheinlich wegen einer Fistel mit Lockerung der Prothese. Ein Patient mit Schmerzen 20 Monate nach der Operation hat ziemlich sicher ein Empyem. Manche der letzteren Patienten haben seit dem Operationstermin immer geringe Schmerzen gehabt, die sich dann nach mehr als einem Jahr auffallend verstärkten.

Später als 2 Jahre nach der Operation traten keine Komplikationen auf, soweit dies bei einem überschaubaren Zeitraum von 4 Jahren gesagt werden kann. Nach BOITZY (1969) treten Infektionen auch im 3. und 4. Jahr nach der Operation auf. Wir konnten dies aus unserem Krankengut nicht bestätigen. Andererseits ist es heute sicher, daß sich der Nekrosesaum zwischen Knochen und Palacos im Laufe der Jahre vergrößert.

Interessant ist, daß wir einige Fälle mit Übergängen der Infektionsformen beobachten konnten. Wir erlebten, daß bei Fisteln ohne Lockerung nach

Abbildung 6



einiger Zeit eine Lockerung hinzu kam. Wir hatten mehrere Fälle, bei denen ein oder zwei Wochen nach der Operation eine oberflächliche Infiltration entstand. Unter sofortiger Behandlung gingen diese einwandfrei zurück. In wenigen Fällen entpuppte sich nach 1 Jahr eine Fistel mit Lockerung. Natürlich kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, daß eine evtl. spätere Infektion auf eine solche postoperative Störung zurückgeführt werden kann.

3. Als Möglichkeiten der Behandlung von auftretenden infektiösen Komplikationen benützen wir:

1. Exzision einer Fistel
2. Einlegen einer Spül-Saug-Drainage
3. Antibiotische Therapie (p.o., i.v.)
4. Wechsel der infizierten TEP
5. TEP-Entfernung: Voss'sche Hängehüfte

Beim Auftreten einer Fistel ohne Lockerung wird exzidiert. Die Fistelgänge werden mit Methylenblau und Wasserstoff dargestellt und dann in toto entfernt. Nach Einlegen einer Spül-Saug-Drainage wird die Wunde verschlossen. Gespült wird mit einer Lösung aus NaCl und einem Antibiotikum entsprechend der bakteriologischen Austestung des Wundabstriches. Ebenso wird per os Antibiotikum verabreicht.

Vor der Exzision werden die Fistelgänge röntgenologisch dargestellt, um eine eventuelle Gelenkbeteiligung präoperativ beurteilen zu können.

Trotz einer intensiven Überwachung und Behandlung gelingt es oft nicht, eine erneute Fistelbildung über längere Zeit hinweg zu verhindern (BECK 1972).

Auf der anderen Seite sind 9 von 16 Fällen als ausgeheilt zu betrachten. Dies spricht dafür, immer zuerst eine Fistelexzision mit Spül-Saug-Drainage zu versuchen, bevor man sofort ein neues Hüftgelenk einsetzt.

Hierzu haben wir ein Schaubild angefertigt, dem man sowohl Therapieerfolge als auch Therapiemißerfolge entnehmen kann.

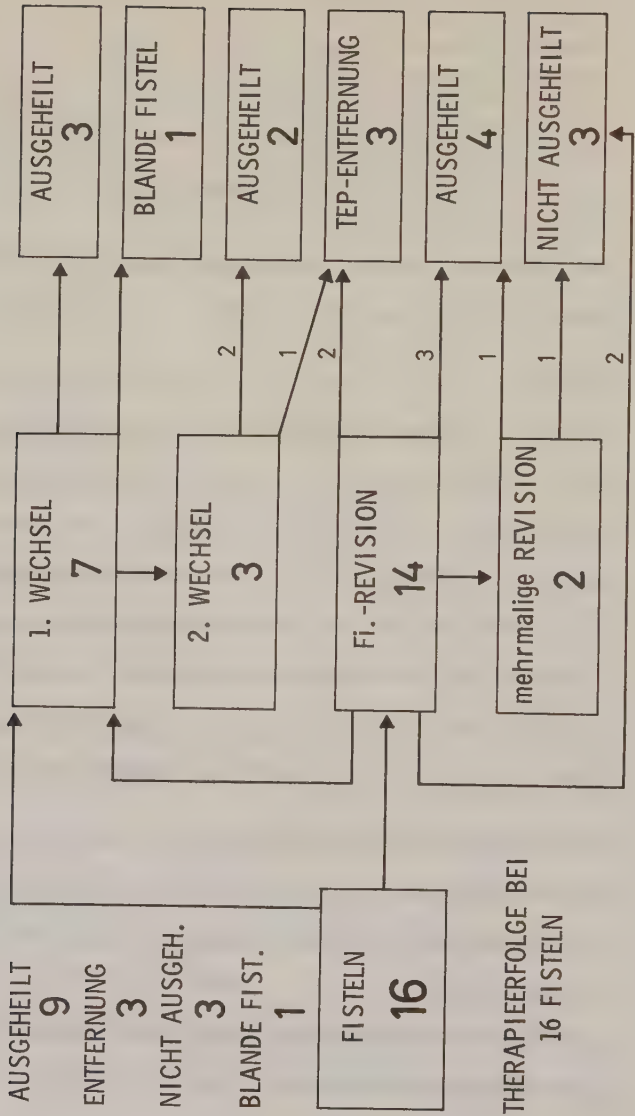
Abbildung 7

Die mit einer Lockerung verbundenen Fisteln werden, wenn möglich, sofort mit einer neuen TEP versorgt. Dabei wird das vorhandene Fistelgewebe sorgfältigst entfernt. Wie das obige Schaubild zeigt, haben wir durch einen sofortigen Wechsel der TEP 5 unserer Komplikationen mit Lockerung heilen können. Bei den TEP-Wechseln legen wir eine Spül-Saug-Drainage ein, um ein Abtöten eventuell verbliebener Bakterien zu gewährleisten. So wird auch postoperativ die Wunde noch zusätzlich von Knochenstaub und anderen kleinen Geweberesten gereinigt, die trotz der intraoperativen Spülungen verbleiben.

BECK vertritt entgegen vielen anderen Autoren die Auffassung: Ein schnelles und radikales Ausräumen des infizierten Gelenkes mit sorgfältigster Wundreinigung und anschließender sofortiger Implantation einer neuen Prothese verspricht sehr viel Erfolg.

Bei uns konnten wir auf diese Weise 9 Patienten heilen und eine vorher vorhandene Gelenksinfektion erfolgreich ausräumen. Hierzu 2 Fälle:

Abbildung 7



1. Fall: Frau K.K. (geb. 1906)

März 1968 wurde wegen einer Femurkopfnekrose nach Schenkelhalsfraktur Nagelung eine TEP (Modell Müller mit Metallpfanne) eingesetzt.

August 1968 wegen Fistel mit Lockerung der Pfanne sofortiger Wechsel der Pfanne mit Fistelexzision. 12 Tage Spül-Saug-Drainage.

Wundabstrich: Besiedlung durch Staphylokokkus aureus.

13 Tage 2 g Leukomycin, 12 Tage 2 x 1 Gentamycin.

Nach 29 Tagen konnte die Frau im September ohne Beschwerden bei reizlosen Wundverhältnissen nach Hause entlassen werden.

2. Fall: Frau K.E. (geb. 1904)

Juli 1969 wegen Coxarthrose erhält sie eine TEP (Modell Müller mit Metallpfanne).

März 1971 wegen Verdacht auf Infekt 25 Tage stationäre Behandlung mit Einlegen einer Spül-Saug-Drainage.

September 1971 eine Fistel mit Lockerung der Pfanne.

Wir führten einen TEP-Wechsel durch (Modell Müller/Chamley).

Intraoperative Spülungen mit Nebacetin.

Wundabstrich: Vergrünende Streptokokken.

Nach 12 Tagen Entlassung mit schmerzfreiem und zufriedenstellenden Gangbild. Reizlose Wundverhältnisse

4. Die Zahl der Stoffwechselerkrankungen war bei den Komplikationen leicht erhöht. Von 24 Patienten hatten 3 einen manifesten Diabetes mellitus, 2 einen latenten Diabetes mellitus. Auf die Geschlechter verteilte sich der Diabetes mellitus wie folgt:

Tabelle 4

	Insgesamt	♂	♀
Diabetes mellitus	3	3	-
Latenter Diabetes mellitus	2	-	2

Andere Erkrankungen wie Leberparenchymschaden, Herzinsuffizienz, Gefäßsklerose mit Durchblutungsstörungen der Beine, Ventilationsstörungen der Lunge oder Allergien waren nicht auffällig vermehrt. Bei 2 Patienten waren Allergien bekannt (das eine mal eine Pflasterallergie, das andere mal eine Allergie gegen Föhren und Fichten).

5. Zur Beurteilung fraglicher Übergewichte haben wir als Ausgangspunkt für das erstrebenswerte Idealgewicht die Statistik amerikanischer Versicherungsunternehmen genommen (Metropolitan Life Insurance Comp. Statistic Bull. 40, 1959). Anhand dieser ergibt sich für Männer und Frauen unter unseren Komplikationen keine signifikante Erhöhung des Körpergewichtes.

Deutlich zeigt sich, daß von 24 Komplikationen 22 ein mehr oder weniger starkes Übergewicht haben. Es wurde von vielen Seiten immer wieder betont (nicht nur für TEP-Operationen), daß Übergewicht die Prognose einer Operation verschlechtert. Nicht nur in Hinsicht auf Dauererfolg der Prothesen,

sondern in Bezug auf Komplikation bei der Narkose, Wundheilung, Infektionen, Reaktivierung und völliger Wiederherstellung.

6. Nach einem allgemeinen Infekt sahen wir zwei Komplikationen. Einer unserer Patienten hatte eine heftige Grippe überstanden, als die Schmerzen an der Hüfte einsetzten, die sich später als Empyem herausstellten. Bei dem anderen Patienten wurden zwei Eiterzähne gezogen, bevor wir die Reoperation mit TEP-Wechsel durchführten. Ein Zusammenhang zwischen der Infektion des Gelenkes und der Zähne ließ sich aber nicht beweisen.

Diese beiden Fälle sind aber Hinweise auf Spätinfektionen aufgrund hämatogener Aussaat von Erregern, die sich dann im Gelenk als Infektion manifestieren.

7. Folgende Vorerkrankungen am Hüftgelenk traten bei unseren Komplikationen einzeln oder kombiniert auf:

a. angeborene Luxation	4
b. Coxa valga subluxans	2
c. angeborene Dysplasie	2
d. Coxarthrose	16
e. Schenkelhalsfraktur	4

8. Von unseren Patienten mit infektiösen Komplikationen waren 20 (85 %) ein- oder mehrmals voroperiert.

Tabelle 5

Art der Voroperation	Zahl
VOSS Hängehüfte	3
Umstellungsosteotomie	12
Arthrodesen	1
Pfannendachplastik	1
Schenkelhalsnagel	3

So sind mehr als 50 % der infektiösen Komplikationen öfter als einmal voroperiert worden. Bei zwei der Fälle waren schon früher einmal Fisteln aufgetreten.

Einen dieser beiden mußte 18 Monate nach Implantation der TEP dieselbe wieder entfernt werden. Es war eine Infektion ohne Lockerung aufgetreten, und ein Wechsel war wegen mangelhafter Verankerungsmöglichkeiten nicht durchzuführen.

Eine Patientin war nach einer medialen Schenkelhalsfraktur außerhalb zweimal genagelt worden; es entwickelte sich eine Osteomyelitis mit Kopfnekrose. Wir entfernten den Schenkelhalsnagel, der die Pfanne perforiert hatte, sowie den nekrotischen Kopf. Einen Monat später implantierten wir eine TEP (Modell Müller Metall). Nach vier Monaten wurde wegen einer Fistel mit Lockerung die Pfanne ausgetauscht. Anschließend eine Spül-Saug-Drainage für sechs Tage. Nach 20 Tagen konnte die Patientin mit einwandfreien Wundverhältnissen und gutem Gehvermögen mit einer Totalendoprothese nach Hause entlassen werden.

Wieviele Voroperationen in den einzelnen Fällen durchgeführt wurden, ließ sich anamnestisch nur ungenau feststellen. Immerhin konnten wir von fast der Hälfte darüber etwas erfahren:

Tabelle 6

Anzahl der Voroperationen	Anzahl d. Patienten
1	5
2	8
3	2
4	1
5	-
6	-
7	-
8	1
mehrmals	1
unbekannt	2
Insgesamt:	20

85 % der infektiösen Komplikationen waren voroperiert. Nach BECK wird durch eine Reoperation am Hüftgelenk die Gefahr einer Infektion um einen Faktor 10 - 20 vermehrt. Diese Zahlen bestätigen dies eindrucksvoll.

Daraus muß man folgern, daß Voroperationen eine gewisse Kontraindikation zur Implantation einer TEP sind. Das Infektionsrisiko ist dann sehr viel höher als im Regelfall.

B. Infektionen

Nach BECK (1971) müssen die postoperativen infektiösen Komplikationen in vier Formen getrennt werden. Eine Aufteilung in Früh- und Spätkomplikationen ist zu weit gefaßt. Die infektiöse Komplikation erscheint in vier Formen:

1. Subcutane Infiltration
 - Abszeß
 - Erguß
 - Hämatom
 - epifasziale Fistel
 - Serom
2. Fistel mit Lockerung der Prothese
3. Fistel ohne Lockerung der Prothese
4. Geschlossenes Empyem

1. Die subcutane Infiltration ist leicht zu erkennen. Sie tritt in den ersten zwei bis drei Wochen nach der Operation auf und zeigt alle Zeichen eines klassischen Infektes. Wir haben in keinem Fall eine frühzeitige Infiltration und Infektion des Gelenkes beobachten können. Diese Infekte der ersten Wochen sind subcutane oder epifasziale Infiltrationen.

Im ganzen Jahr 1972 hatten wir 10 Fälle einer subcutanen Infiltration. Hierzu zählen wir auch zwei Fadenfisteln, die erst zwei bzw. drei Monate nach Operation bemerkbar wurden.

Tabelle 7

Fadelfistel	2
Hämatoserom	3
Infiltration	4
Erguß	1

Subcutane Infektion.

In einem Fall mit Haematoseromerguß flossen täglich wechselnde Mengen Flüssigkeit über die Redondrainage ab.

Tabelle 8

Tag nach Operation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Redon (ml)	150	100	80	50	50	80	70	100		OP

Da die Sekretion am 6./8. Tag wieder anstieg, wurden Narbe und Schwarzen ausgeschnitten. Danach Einlegen von zwei Redondrainagen mit primären Wundverschluß. Trotzdem keine Bakterien nachgewiesen werden konnten, gaben wir oral Antibiotika. Es konnte die erste Redondrainage nach vier Tagen, die zweite nach sieben Tagen gezogen werden. Vier Tage darauf konnte der Patient ohne Beschwerden und mit reizloser Wunde nach Hause entlassen werden.

Alle vier oberflächlichen Infiltrationen traten innerhalb der ersten acht Tage nach Operation auf, während sich die Ergüsse erst in der zweiten bis dritten Woche zeigten.

- Die Fistel mit Lockerung zeigt sich mit folgender Symptomatik: Nach mehreren Monaten ohne Schmerzen plötzlich Durchbruch einer Fistel durch die Haut. Therapeutische Konsequenz ist eine sorgfältige Revision mit Auswechseln des Gelenkes.

In den einzelnen Jahrgängen sahen wir nie mehr als zwei solcher Fisteln mit Lockerung.

Tabelle 9

1968	1969	1970	1971	1972	Insgesamt
2	1	2	1	/	6

Fistel mit Lockerung

3. Fistel ohne Lockerung tritt in mindestens 60 % innerhalb der ersten zwei Monate nach Operation auf. Bei unserem Patientengut lagen 6 von 10 innerhalb dieser Zeit. Bei der Fistelexzision derselben ergaben sich keine Auffälligkeiten. Im Gegensatz dazu die restlichen 4 Fälle: 2 davon waren bis 12 Monate nach der Operation aufgetreten. Es fand sich in einem Fall bei der Reoperation eine Osteomyelitis. Bei dem anderen trat 3 Monate nach Fistelrevision eine erneute Fistelung mit viel grünem Eiter auf. Dies sprach für eine massive Gelenksinfektion. Die TEP mußte leider entfernt werden.

Die beiden anderen Fälle waren 18 Monate nach der Operation aufgetreten. Sie konnten beide ausgeheilt werden. Einer nach fünfmaliger Revision der Fistel, der andere nach einmaliger Fistelexzision und Spül-Saug-Drainage.

In den einzelnen Jahren sahen wir diese Zahlen:

Tabelle 10

1968	1969	1970	1971	1972	Insgesamt
/	3	2	3	2	10

Fistel ohne Lockerung

4. Das Empyem ist meist schwierig zu diagnostizieren, da es keine Zeichen der Entzündung gibt. Das häufigste Zeichen ist sicher die anhaltende Schmerzhaftigkeit der Hüfte. Die Blutsenkungsgeschwindigkeit ist stark erhöht und häufig sieht man im Röntgenbild einen deutlichen Resorptionssaum. Eine geringgradige Leukozytose als Ausdruck eines chronischen Geschehens gibt keinen sicheren Anhalt. Oft treten auch nur Belastungsschmerzen auf, die sich nur schwer gegenüber einer Lockerung abgrenzen lassen. Im Laufe der Jahre 1968 - 1972 traten insgesamt 8 Empyeme auf.

Tabelle 11

1968	1969	1970	1971	1972	Insgesamt
1	3	2	2	/	8

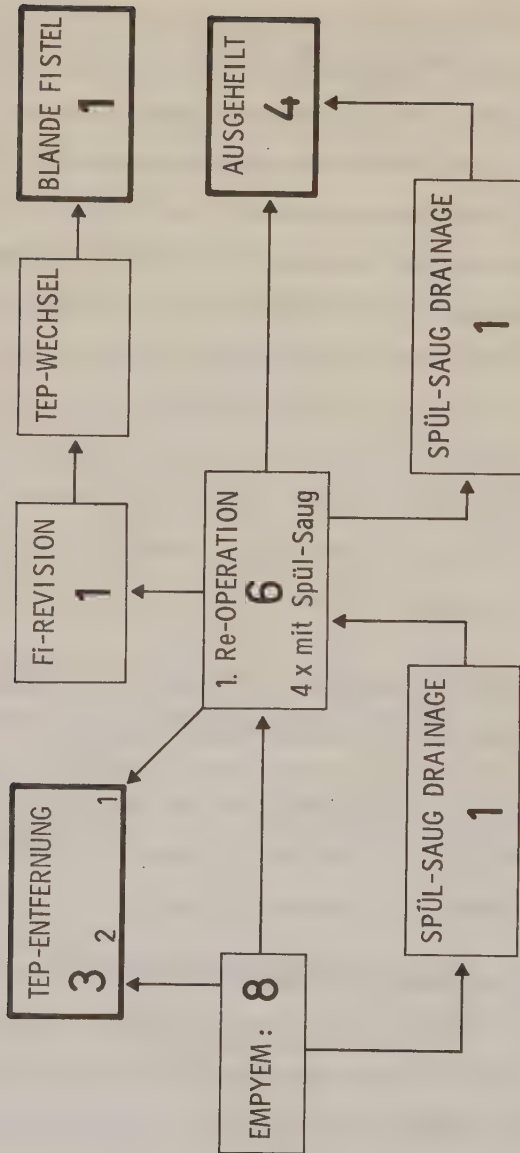
Geschlossene Empyeme

Eine Bestätigung für die Verknüpfung von Komplikationsart und postoperativem Zeitraum ist, daß 1972 bisher kein Empyem aufgetreten ist.

Es ist als sicher anzusehen, daß hier noch ein oder zwei Empyeme hinzukommen. Trotz des Zusatzes von Nebacetin zum Palacos (nach BUCHHOLZ) ist die Zahl der Infektionen des Gelenkes nicht abgesunken.

Die Erfolge unserer weiter vorne geschilderten Therapie bei Empyemen kann man Abbildung 8 entnehmen. Wir konnten auf diese Art 50 % der Empyeme ausheilen und mußten nur drei TEP entfernen. Bei diesen hatten sich operationstechnische Probleme ergeben, das heißt, es war keine Möglichkeit zur Verankerung einer neuen TEP vorhanden.

Abbildung 8



THERAPIEERFOLGE BEI 8 EMPYEMEN

Wie bei allen anderen Komplikationen haben wir auch Wundabstriche mit folgendem Ergebnis gemacht:

Abbildung 9

Bei den 8 Empyemen finden wir 4 Infektionen mit nur einem Erreger und 4 mit Mischinfektionen. Daraus läßt sich kein Schluß ziehen, ob ein Keim bevorzugt bei Empyemen auftritt. Als einziges ist festzustellen, daß *Staph. aureus* bei 50 % der Fälle zu finden ist, ebenso *Pseudom.aeruginosa*.

Die Bakterienbesiedlung bei Fisteln mit Lockerung zeigt auch eine Vermehrung von *Staph. aureus* und *Pseudom.aeruginosa*.

Abbildung 10

Bei Fisteln ohne Lockerung ist eine besonders intensive Besiedlung mit *Staph. aureus* zu finden: 9 Fälle (90%). *Pseudom.aeruginosa* findet sich bei 6 Fällen. In fünf Fällen sind *Staph.aureus* und *Pseudom.aeruginosa* miteinander verknüpft.

Abbildung 11

Aus den dargestellten Diagrammen läßt sich der Schluß ziehen, daß *Staph. aureus* und *Pseudom.aeruginosa* als Hauskeime anzusehen sind, da sie mehr oder weniger gleichmäßig über die verschiedenen Infektionen verteilt sind.

Wir haben auch versucht, ob sich eine Verschiebung des "Bakterienspektrums" von einem Jahr zu anderen zeigen läßt. Die Aufstellungen ergaben eine Verschiebung zugunsten von *Staph. aureus* und *Pseudom.aeruginosa* in den Jahren 1968 bis 1971. Derselbe "Trend" kann auch im Jahr 1972 beobachtet werden, der aber wegen noch ausstehender Komplikationen nicht sicher beurteilt werden kann.

Abbildung 9

ERREGER	EMPYEM - FÄLLE								INS- GES.
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Staphylok. aureus		+		+	+			+	4
Pseudomonas aeruginosa			+		+	+		+	4
Acinetobacter			+		+			+	3
Klebsiella aerobacter			+			+		+	3
Vergrünende Streptokokken			+				+		2
Escherichia coli	+								1

Abbildung 10

ERREGER	FISTEL MIT LOCKERUNG/FÄLLE						
	1	2	3	4	5	6	INS- GES.
Staphylok. aureus	+	+	-		+	+	4
Pseudomonas aeruginosa	+	+	-	+			3
Enterokokken		+	-				1
haemolys. Streptokokken			-	+			1
gramnegative Stäbchen			-	+			1

Abbildung 11

FISTEL OHNE LOCKERUNG / FÄLLE											
ERREGER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	INS- GES.
Staphylok. aureus	+	+	+	+	+	+		+	+	+	9
Pseudomonas aeruginosa	+		+		+		+		+	+	6
Acinetobacter						+		+			2
Klebsiella aerobacter			+					+		+	3
Proteus mirabilis	+						+				2
Corynebakterien								+			1

VI. Diskussion

Die geschilderten Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, daß die Infektionsquote eigener Komplikationen mit insgesamt 0,8 % sehr niedrig liegt. CHARNLEY (1964) gibt 4,4 % an im Jahr 1968 ca. 2 %. BOITZY (1969) berichtet von 3,9 % und EFTEKHAR (1971) von 2,7 %. Mit dem Green House ist es CHARNLEY dann gelungen, Infektionsquoten unter 1 % zu erreichen.

Unsere guten Ergebnisse liegen in folgenden Ursachen begründet:

1. In Erlangen wird der hintere Zugang zum Hüftgelenk genommen. Dies ermöglicht ein schnelleres Operieren, wie auch optimale Schonung des gesamten Gewebes. Der Blutverlust ist gering.

Da der Trochanter major nicht abgemeißelt wird, ist eine schnelle Reaktivierung der Patienten am 1./2. Tag möglich. Am 2./3. Tag werden Gehübungen durchgeführt, ab dem 3./4. Tag beginnt der Patient Treppen zu steigen und besucht das Bewegungsbad. So kann der Patient nach 8 - 10 Tagen in weitere ambulante Behandlung nach Hause entlassen werden.

2. Sicher ist sehr günstig, daß die Knochenchirurgie in Erlangen einen eigenen Operationssaal zur Verfügung hat. Dieser kann nachmittags - nach Beendigung des Operationsprogrammes - gereinigt und desinfiziert werden. Auch gewährt die Klima- bzw. Entkeimungsanlage einen guten Flow, wodurch die Keime nach oben abgezogen werden. Die Luftmenge im Saal wird mehrmals tägl. ausgetauscht. Deshalb ist der Keimgehalt der Luft über dem Operationsgebiet gering und die Keime haben kaum Gelegenheit in die Wunde zu gelangen. CHARNLEY und EFTEKHAR (1969) berichten von ihren Unter-

suchungen, daß die Abnahme von Wundinfektionen direkt zusammenhängt mit der steigenden Keimfreiheit der Luft des Operationssaals. CHARNEY führte deshalb sein Green House ein, was erfolgreich war.

Da unsere Ergebnisse nur geringfügig schlechter sind, haben wir bisher noch keine Veranlassung gesehen, das Green House bei uns einzuführen (BECK 1971).

Unsere Ergebnisse zeigen, daß mit Nachdruck gefordert werden muß, daß für Hüftgelenks-Operationen ein eigener Operationssaal zur Verfügung steht. Nur so kann man die große Verantwortung einer TEP-Implantation ruhig auf sich nehmen. Das bedeutet andererseits, daß die Implantation von TEP auf große Zentren beschränkt werden muß. Dies fordert auch EFTEKHAR (1971).

Eine zusätzliche Sicherung gegen Infektion intra operationem sind die Spülungen mit Rivanollösung. Ebenso stellt Palacos mit Nebacetin-Zusatz einen Schutzmechanismus dar, der unmittelbar an der Knochen-Palacos-Grenze zur Wirkung gelangt (BUCHHOLZ 1972). Dies gilt insbesondere, als eventuell Keime sich in den kleinsten Lücken zwischen Palacos und Knochen vermehren können, wobei ein Empyem entsteht. Wir haben alle TEP seit 1971 mit Nebacetin-Zusatz (nach BUCHHOLZ) eingesetzt. Bei infizierten Gelenken nehmen wir manchmal die doppelte Menge Nebacetin auch wird Nebacetin in die Wunde eingebracht. Wir hatten gute Heilungserfolge: 50 % der Empyeme konnten ausgeheilt werden (Abbildung 9, Seite 36). Bei 16 Fisteln wurde 7 mal das künstliche Hüftgelenk gewechselt (Abbildung 7, Seite 24). Der Erfolg: 5 (70 %) ausgeheilte Infektionen. Eine davon mußte nach einem 2. TEP-Wechsel endgültig

entfernt werden.

Unsicher ist, ob die Umstellung von Metallpfannen auf Polyäthylentpfannen eine Verminderung der Infektionsgefahr mit sich brachte. Aus unserer Tabelle 2 könnte man diesen Schluß ziehen. In der Literatur findet sich kein Hinweis auf eine solche Möglichkeit. 19 (78 %) unserer Komplikationen hatten eine Metallpfanne und nur 5 (22 %) eine Kunststoffpfanne (2 Teflonpfannen).

Die von SCHMITZ (1971) geforderte präoperative Impfung der Patienten mit einer polyvalenten Staphylokokken-vakzine (z.B. Staphypan Berna) haben wir bei uns bisher nicht durchgeführt.

Da alle unsere Infektionen (87,5 %) ein kräftiges Übergewicht hatten (Durchschnittsgewicht Männer: + 19,1 kg, Frauen: + 14,8 kg), muß vor Operationen bei Übergewicht ganz besonders gewarnt werden.

Eine andere Ursache für die Entstehung der Empyeme gibt ROGGAZ (1970) an: In Versuchen an Kaninchenknochen hat er Spongiosierung der Knochenkompakta mit verschiedenen weit ausgedehnten Knochennekrosen nach Einbringen von Palacos in den Knochen festgestellt. Diese wären ein idealer Nährboden für hämatogen verschleppte Keime. Die Verminderung der Kompakta des Knochens hat sich in der Regel schon 12 Monate nach Operation im Röntgenbild nachweisen lassen. Vom Menschen werden auch klinische Befunde bekannt, die den obigen experimentellen Ergebnissen entsprechen würden (CHARNLEY).

Voroperationen erhöhen das Infektionsrisiko ganz erheblich. So waren 20 (85 %) unserer Infektionen ein oder mehrmals am Hüftgelenk voroperiert. Bei solchen Patienten ist das Gewebe vorgeschädigt, es bestehen Schwarten- und Narben-

stränge, zwischen denen oft schon Erreger sitzen. Diese werden dann endgültig ins Hüftgelenk verschleppt. Auch die normale Durchblutung des Gewebes in der Umgebung des Hüftgelenkes ist nicht mehr gewährleistet. Die Infektionsgefahr steigt durch den mangelhaften Abwehrmechanismus des Körpers (z.B. Diabetes mellitus). Die verzögerte und erschwerte Wundheilung ist auch eine zusätzliche Gefahr.

Heute ist das künstliche Hüftgelenk - früher eine Idealvorstellung mit äußerst fraglichem Erfolg - bei sorgfältiger Indikationsstellung, guter und schneller Operationstechnik sowie guter Nachbehandlung das Mittel der Wahl zur Behandlung der Hüfterkrankungen. Dies gilt zumindest für Kliniken mit viel Erfahrung und niedrigster Komplikationsrate.

Zusätzlich ist dieses Verfahren, da es eines der zentralen Gelenke betrifft, besonders günstig und wertvoll. Gehen, stehen, sitzen, beugen, alle Bewegungen gehen zu einem großen Teil über das Hüftgelenk. Durch die erfolgreiche Operation kann der Patient seine volle Bewegungsfähigkeit wieder erlangen. In der Familie und im Beruf kann sich der Patient aktiv verhalten, er ist rehabilitiert.

Andere Möglichkeiten zur Behandlung der in Tabelle 1 aufgeführten Hüfterkrankungen sind die folgenden Operationen (BÄTZNER 1972):

1. Arthrodesen

2. funktionelle Operationen

- a. Verschiebungsosteotomie nach McMurray

b. Intertrochantäre Varisationsosteotomie nach Pauwels

c. Voss'sche Hängehüfte

Während die Arthrodese eine feste, unbewegliche Verbindung zwischen Femur und dem Beckenring ergibt, lassen die anderen Operationen noch ein gewisses Maß an Bewegung. Über Indikation und Prognose dieser Operationen kann heute eigentlich nur noch bei jüngeren Patienten diskutiert werden. Nach BÄTZNER (1972) sind die intertrochantären Osteotomien günstiger und dauerhafter, da die tragende Gelenkfläche vergrößert wird.

a. Bei der Operation nach McMURRAY wird durch Verschiebung des Schenkelkopfes und einer Valgisierung des Schenkelhalses der Dauerdruck des Muskulus Ileopectus und der Adduktoren vermindert, sowie die tragende Gelenkfläche vergrößert.

b. Am wirkungsvollsten ist die intratrochantäre Varisationsosteotomie nach PAUWELS, da sie eine größere Beeinflussung aller auf das Hüftgelenk wirkenden Faktoren bewirkt. Durch die Varisation wird der belastete Gelenkanteil und der Muskelhebelarm größer, durch die Verkürzung des Schenkelhalses werden alle 3 wichtigen Muskelgruppen des Hüftgelenkes entspannt.

c. Der Vorteil der VOSS'schen Hängehüfte in früheren Jahren, daß postoperativ kein Gipsverband notwendig war, ist heute durch druckstabile und bewegungsstabile Osteotomien ausgeglichen worden. Die stabile Druckosteosynthese mit Winkelplatten und Spezialschrauben macht den Gipsverband heute überflüssig.

Bei jüngeren Patienten kann man die oben angeführten Operationen als eine Zwischenstation ansehen (BECK 1971), da der Weg zur TEP nicht verbaut wird. 20 oder mehr Jahre übersieht man noch nicht die Auswirkungen der TEP und des Palacos auf den menschlichen Organismus. So wurde z.B. bei einem Kongreß berichtet, daß Spuren von Palacos (Methylmetacrylat) im Blut festgestellt werden konnten.

Die Schenkelhalsfraktur ist heute für ältere Leute, das heißt älter als 50 - 60 Jahre, eine klare Indikation zur TEP, da die Patienten sofort mobilisiert werden können. Es besteht durch kurzes Liegen wenig Gefahr von postoperativen Komplikationen.

Bei jeder Schenkelhalsnagelung (BIEHL 1970) besteht die große Gefahr einer Kopfnekrose, die bei fast 30 % auftritt (EXNER 1971). Häufig werden durch das Trauma die den Kopf ernährenden Gefäße durch Kapselzerreißung zerstört. Da bei der TEP der Schenkelhals sowie der Schenkelhalskopf durch ein künstliches Teil ersetzt werden, entfällt diese Gefahr der Nekrose und ihrer Konsequenzen.

Bei den Erfolgen der TEP wird man nur noch schwer eine andere Operation wählen. Es entscheiden sich heute viele Patienten für eine TEP mit einem kurzen Krankenhausaufenthalt und schneller Rekonvaleszenz. Dies trotz Aufklärung über die Gefahren. Die anderen geschilderten Verfahren ziehen oft ein unzureichendes Ergebnis nach sich. Hinzu kommt die mehrmonatige Rehabilitation und ein meist langer Krankenhausaufenthalt.

Der Patient mit einer TEP rehabilitiert sich selbst durch Gehen und normale

Bewegung. Er versucht einfach wieder sein früheres Leben zu führen.

Die seltenen Fälle von Infektionen einer TEP, die trotz aller Maßnahmen nicht ausgeheilt werden können, haben eine schlechte Prognose. Die TEP muß früher oder später entfernt werden. Somit besteht keine Verbindung zwischen Femur und dem Beckenring. Dieser Zustand entspricht der VOSS'schen Hängehüfte.

Es klingt unglaublich, aber der Patient ist nach 2 - 3 Monaten in der Lage, zu gehen. Die Schwarten, die sich gebildet haben, sind belastungsfähig. Wir hatten einen Patienten dem leider beidseitig die TEP entfernt werden mußten. Er kann heute selbständig mit Hilfe eines Stockes gehen.

VII. Zusammenfassung

Nach einem kurzen Überblick über die Geschichte und Entwicklung des totalen Hüftgelenkersatzes zeigen wir kurz die Erkrankungen und Indikationen, die zur Implantation einer Totalendoprothese (TEP) führen. Die in Erlangen benutzte Operationsmethode des hinteren Zuganges wird dargestellt.

Wir untersuchten unser Patientengut vom 1.1.1968 bis 31.12.1972, bei denen eine TEP eingesetzt wurde. Wir fanden mechanische und infektiöse Komplikationen. Bei insgesamt 2975 operierten Patienten fanden wir 24 Infektionen des Gelenkes. Dies entspricht einer Gesamtinfektionsquote von 0,8 %.

Die mechanischen Komplikationen werden in dieser Arbeit nicht betrachtet (siehe Dissertation KINADEDER).

Nach BECK (1970) tritt die Infektion in 4 Formen auf:

1. subcutaner Abszeß
2. Fistel ohne Lockerung der Prothese
3. Fistel mit Lockerung der Prothese
4. Geschlossenes Empyem

Unsere Patienten werden dementsprechend untersucht und eingeteilt. Es zeigt sich deutlich eine Abhängigkeit der Infektionsart vom postoperativen Zeitpunkt.

Unsere hervorragenden Ergebnisse hier in Erlangen führen wir zurück auf:

1. schnelles, gewebeschonendes Operieren
mit einem kleinen Schnitt, beste Technik

2. eigener Operationssaal für die Gelenks- und Knochenoperationen
3. eine klare Indikationsstellung
4. gute Klima- bzw. Entkeimungsanlage mit starkem Flow
5. früheste Reaktivierung aufgrund der Operationsmethode am 1./2. Tag
6. Palacos mit Nebacetinzusatz (nach BUCHHOLZ)

Eine Ursache für eine Infektion des Hüftgelenkes nach Implantation einer TEP ist die Voroperation. 85 % unserer Infektionen waren voroperiert, 50 % waren öfter als einmal voroperiert.

Alle unsere Komplikationen hatten ein stark erhöhtes Körpergewicht. Die Durchschnittsgewichte lagen bei Frauen: + 14,8 kg bei Männern: + 19,1 kg. Der dicke Patient ist also viel mehr gefährdet als der Normalgewichtige.

In zwei Fällen sehen wir eine hämatogene Aussaat von Erregern in das künstliche Gelenk nach allgemeinen Infekten.

Wir schildern auch unsere Behandlung der Infektionen und die dabei erzielten Erfolge bzw. Mißerfolge. So mußten wir nur bei 6 von 24 Patienten endgültig die TEP entfernen (0,2 % der Gesamtoperationen).

Andere orthopädische Hüftoperationen werden dargestellt und der TEP gegenübergestellt. Es zeigt sich, daß diese Operationen nur noch bei Kindern und jungen Menschen eine klare Berechtigung finden.

Die Wichtigkeit einer klaren Indikationsstellung ist von BECK immer wieder betont worden, denn von ihr hängt der Erfolg entscheidend ab.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Infektion als Komplikation einer TEP nicht auszuschließen ist. Durch sorgfältiges und verantwortungsbewußtes Handeln kann jedoch fast immer mit Erfolg operiert werden.

Die von uns und anderen Autoren (EFTEKHAR 1971) geforderten technischen Voraussetzungen sollten vorhanden sein, da sonst der Erfolg fraglich ist. Unsere Ergebnisse zeigen dies deutlich.

Trotz unserer Erfolge suchen wir weiter nach noch besseren Möglichkeiten, um die Infektion des künstlichen Hüftgelenkes zu verhindern.

VIII. Literaturverzeichnis

1. Bauer, R.: Ersatz von Hüft- und Kniegelenken durch Endoprothesen.
Z.f.Allgemeinmedizin 46, 1970, 30
2. Bätzner, K.: Operative Behandlung der Coxarthrose. Therapiewoche 7,
1972, 22
3. Beck, H.: Indikation zur Arthroplastik des Hüftgelenkes. 3. Tagung f.
plast. u. Wiederherstellungschirurgie, Leipzig, Okt. 1970
4. Beck, H.: Fehlermöglichkeiten und Komplikationen bei der Totalarthro-
plastik des Hüftgelenkes. Hessing-Klinik, Augsburg 15.7.1972
5. Beck, H.: Technik und Ergebnisse bei 100 Hüftendoprothesen. Bruno Bei-
träge z. klin. Chirurgie, Urban & Schwarzenberg, 1968
6. Biehl, G.: Erfahrungen mit der Totalendoprothese des Hüftgelenkes.
SÄB 11, 1970
7. Boitzy, A. u. M.: Komplikationen bei Totalendoprothese der Hüfte.
Arch.orthop.Unfall-Chir. 66, 1969
8. Buchholz, H.W.: Derzeitiger Stand und Anwendungsmöglichkeiten des
künstlichen Hüftgelenkes. Schlesw.Holst.Ärztebl. 25, 1972, 6
9. Buchholz, H.W.: Technik und Anwendungsmöglichkeiten d. totalen Endo-
prothese für das Hüftgelenk. Langenb.Arch.Chir.Bd. 325
10. Charnley, J.: Arthroplasty of the hip. Lancet 5, 1961
11. Charnley, J.: Ersatz des Hüftgelenkes durch Totalprothese. Arch.orthop.
Unfall-Chir. 5, 1968

12. Charnley, J.: Anchorage of the femoral head prothesis to the shaft of the femur. J.of.Bone a.Jt.Surg., Vol. 42 B, 1, Feb. 1960
13. Charnley, J.: The bonding of prothesis to bone by cement. J.Bone Jt. Surg. 46 B, 13, 1964
14. Charnley, J.: Factors in the design of hip arthroplasty. Symp.Inst.Mech. Eng., London, 1966
15. Dowson, D.: Principles of lubrication and wear. Symp.Inst.Mech.Eng. London, April 1966
16. Eftekhari, N.: Low-friction arthroplasty. JAMA Nov. 1971, Vol. 218, 5
17. Exner, G.: Künstlicher Gelenkersatz. Dt.Ärztebl. 1971, Feb. 8
18. Friedebold, G.: Der derzeitige Stand der Hüftgelenksplastik. Therapiewoche 24, 1972
19. Huggler, A.H.: Die Alloarthroplastik des Hüftgelenkes mit Femurendoprothese und Totalendoprothese. G.Thieme-Verlag, Stuttg. 1968
20. McKee, G. K.: Replacement of the osteoarthritic hips by the McKee-Farrar prothesis. J.Bone Jt. Surg. Vol 48 B, 2, 1966
21. Knöfler, E.W.: Erfahrungen mit der Totalendoprothese des Hüftgelenkes. Dt.Gesell.wesen 27, 1972, 16
22. Müller, M.E.: Die Verwendung von Kunstharzen in der Knochenchirurgie. 1972
23. Sloof, T.J.J.H.: The unstable endoprothesis of the hip. Arch.chir.nederlandicum, Vol. 23, 3, 1971

24. Sloof, T. J. J. H.: Spannungsveränderungen im proximalen Femurende bei einzementierten Endoprothesen. Arch.ortho.Unf.Chir.71, 1971
25. Schmitz u.M.: Möglichkeiten und Indikationen des Hüftgelenkersatzes. DMW 18, 1971, 96.
26. Süssenbach u.M.: Entwicklung und Stand der operativen insbesondere prothetischen Coxarthrosebehandlung. Med.Welt 23, 1972, Heft 9
27. Schulitz, P.: Lebensbedrohliche Sofortkomplikationen durch Fettembolie nach Einsetzen von Totalendoprothesen mit Methylmetacrylat. Arch.ortho.Unf.Chir. 1971, 71
28. Schweikert, C.H.: Der totalprothetische Hüftgelenkersatz. DMW 15, 1971, 96
29. Todd; Lightowler: Total hip replaxement in the osteoarthrosis using the Chamley prothesis. Brit.Med.J. 2, 1972
30. Wiltse, L.L.u. M.: Experimental studies regarding the possible use of self-curing acrylic in the orthopedic surgery. J.Bone Jt. Surg. Vol. 39 A, 1957

Es sei mir erlaubt, Herrn Professor Dr.med. G. Hegemann für die freundliche Überlassung des Themas sowie Herrn Professor Dr.med. H. Beck für die großzügige Unterstützung bei meiner Arbeit meinen besten Dank auszusprechen.

Herrn Dr.med.H.H. Schmid möchte ich für die bereitwillige Hilfe bei der Auswertung und Diskussion der Arbeit danken.

Für die technische Ausführung gebührt Frau Krauß und Herrn Schels sowie den Mitarbeitern des Archivs herzlicher Dank.

Lebenslauf

Am 21. Juni 1946 wurde ich als Sohn von Reinhold Jaumann und seiner Ehefrau Isolde Jaumann, geb. Muck, in Ludwigsburg geboren. Meine Kindheit und Jugend verlebte ich in Ludwigsburg. Dort besuchte ich von 1953 bis 1957 die Volksschule, danach das Mörike-Gymnasium, wo ich 1966 mein Reifezeugnis erhielt.

Im gleichen Jahr begann ich mein Medizinstudium an der Friedrich-Alexander Universität Erlangen und bestand 1968 die ärztliche Vorprüfung. 1969 hielt ich mich für 4 Monate in Indien und 2 Monate in den USA auf. 1971 war ich nochmals zu einem 4-monatigen Studienaufenthalt in Argentinien.

Im Sommer 1972 habe ich mein Staatsexamen abgelegt. Meine Medizinalassistentenzeit verbrachte ich an der Chirurgischen Universitätsklinik in Erlangen, an der 1. Medizinischen Klinik in Nürnberg sowie an der Universitäts-Hals-Nasen-Ohren-Klinik in Erlangen.

Im Januar 1974 erhielt ich die Approbation als Arzt und seither bin ich als wissenschaftlicher Assistent an der Chirurgischen Universitätsklinik in Erlangen tätig.

